MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

TLX
Manual de Instalación

Three-phase – 6k, 8k, 10k, 12.5k and 15k

SOLAR INVERTERS

Seguridad y Conformidad

Seguridad

Todas las personas e inversores de mantenimiento deberán:

- tener experiencia y formación sobre las normas generales de seguridad para trabajar con equipos eléctricos y
- estar familiarizadas con los requisitos, reglamentos y normas locales para la instalación.

Tipos de mensajes de seguridad

⚠ADVERTENCIA

Información importante para la seguridad personal. Las advertencias se utilizan para indicar situaciones potencialmente peligrosas que pueden provocar lesiones serias o la muerte.

⚠PRECAUCIÓN

Las precauciones con símbolo se utilizan para indicar situaciones potencialmente peligrosas que pueden provocar lesiones moderadas o leves.

PRECAUCIÓN

Las precauciones sin símbolo se utilizan para indicar situaciones que pueden provocar daños a propiedades o al equipo.

¡NOTA!

La nota se utiliza para indicar información resaltada a la que se debe prestar el máximo interés.

Seguridad general

¡NOTA!

Antes de la instalación

Compruebe que no se hayan producido daños en el inversor ni en el embalaje. En caso de duda, póngase en contacto con el proveedor antes de instalar el inversor.

PRECAUCIÓN

Instalación

Para conseguir unas condiciones de seguridad óptimas, siga los pasos que se describen en este manual. Recuerde que el inversor tiene dos lados con tensión; la entrada FV y la red de CA.

⚠ADVERTENCIA

Desconexión del inversor

Antes de comenzar a trabajar con el inversor, desconecte la red de CA en el interruptor de red eléctrica y el interruptor FV pulsando el interruptor de carga FV. Asegúrese de que no se puede volver a conectar el dispositivo inintencionadamente. Utilice un voltímetro para asegurarse de que la unidad está desconectada y sin tensión. Aunque esté desconectado de la red eléctrica y los módulos solares, el inversor puede estar cargado con una tensión alta a niveles peligrosos. Espere al menos 30 minutos tras la desconexión de la red y los paneles FV antes de proceder.

⚠PRECAUCIÓN

Mantenimiento y modificación

Solo se permite efectuar reparaciones o modificaciones en el inversor al personal autorizado para ello. Para garantizar la seguridad del usuario, solo deben usarse recambios originales suministrados por el proveedor. Si se utilizan recambios que no sean originales, no habrá ninguna garantía de que se cumplan las directrices CE de seguridad eléctrica, compatibilidad electromagnética (CEM) y seguridad de la máquina.

La temperatura de las rejillas de refrigeración y de los componentes internos del inversor puede exceder los 70 °C. Tenga en cuenta el peligro de lesiones por quemaduras.

⚠PRECAUCIÓN

Parámetros de seguridad funcional
Nunca cambie los parámetros del inversor sin la autorización de la empresa de suministro energético local ni sin seguir las instrucciones de Danfoss.
Los cambios no autorizados en los parámetros de seguridad funcional pueden causar lesiones o accidentes a las personas o al inversor. Asimismo, provocarán la cancelación de todos los certificados de aprobación de funcionamiento del inversor y las garantías de Danfoss. Danfoss no podrá ser considerado responsable de dichos daños o accidentes.

Peligros de los sistemas FV

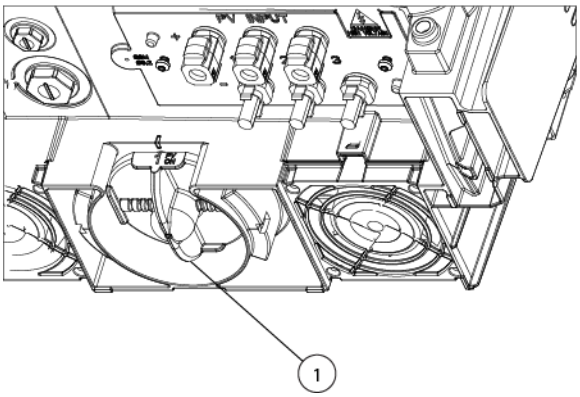
El sistema FV presenta tensiones de CC superiores a 1000 V, incluso cuando la red de CA está desconectada. Los fallos o el uso inadecuado pueden provocar un arco eléctrico.

⚠ADVERTENCIA

No realice trabajos en el inversor mientras desconecte la corriente de CC y CA.

La corriente de corto circuito de los paneles fotovoltaicos solo es un poco más elevada que la corriente de funcionamiento máxima y depende del nivel de irradiación solar.

Interruptor de carga FV



El interruptor de carga FV (1) permite una desconexión segura de la corriente continua (CC).

Conformidad

Para obtener más información, vaya a la zona de descarga en www.danfoss.com/solar, Homologaciones y certificados.

CE	Marcado CE: certifica la conformidad del equipo con la normativa aplicable según lo establecido en las directivas 2004/108/CE y 2006/95/CE.

Tabla 1.1

Índice

1 Introducción 2

1.1.1 Secuencia de instalación 3

1.1.2 Vista general del inversor 4

2 Instalación 5

2.1 Dimensiones y patrones de instalación 5

2.2 Montaje del inversor 8

2.3 Desmontaje del inversor 9

2.4 Apertura y cierre del inversor 9

2.5 Conexión de red de CA 10

2.6 Configuración de rama FV en paralelo 12

2.7 Conexión FV 14

2.8 Entrada y salida auxiliares 14

2.9 Procedimiento de verificación automática 14

3 Arranque y comprobación de la configuración 15

3.1.1 Ajuste inicial 15

3.2 Resolución de problemas 17

3.3 Modo maestro 17

4 Datos técnicos 18

4.1 Datos generales 18

4.2 Normas y estándares 20

4.3 Requisitos de UTE en Francia 21

4.4 Instalación 21

4.5 Requisitos de los cables 22

4.6 Especificaciones del par de torsión para la instalación 25

4.7 Especificaciones del circuito de la red eléctrica 26

4.8 Especificaciones de la interfaz auxiliar 26

4.9 RS-485 y conexiones Ethernet 28

1 Introducción

1

Ilustración 1.1 Inversor solar

Este manual describe la instalación y la configuración del inversor solar TLX Series, para el técnico de instalación.

La TLX Series gama de inversores tiene dos variantes:
TLX
TLX+
TLX Pro
TLX Pro+

	TLX	TLX+	TLX Pro	TLX Pro+
Rasgos comunes				
Potencia	6-15 kVA			
Carcasa	IP54			
Conectores FV	Conectores de MC4			
Interfaz de usuario	Pantalla			
	Interfaz web de mantenimiento		Interfaz web	
Idiomas	DK, GB, DE, FR, ES, ITA, CZ, NL, GR			

Tabla 1.1 Rasgos comunes

Etiqueta del producto

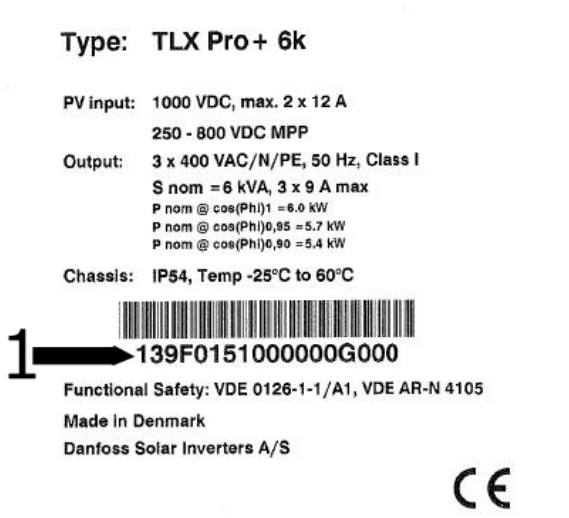

Type: TLX Pro+ 6k
PV input: 1000 VDC, max. 2 x 12 A
250 - 800 VDC MPP
Output: 3 x 400 VAC/N/PE, 50 Hz, Class I
S nom = 6 kVA, 3 x 9 A max
P nom @ cos(Phi)1 = 6.0 kW
P nom @ cos(Phi)0,95 = 5.7 kW
P nom @ cos(Phi)0,90 = 5.4 kW
Chassis: IP54, Temp -25°C to 60°C
1
139F0151000000G000
Functional Safety: VDE 0126-1-1/A1, VDE AR-N 4105
Made in Denmark
Danfoss Solar Inverters A/S
CE

Ilustración 1.2 Etiqueta del producto

La etiqueta del producto en el lateral del inversor indica:

- tipo de inversor
- especificaciones importantes
- número de serie, consulte (1), para su identificación por parte de Danfoss

1.1.1 Secuencia de instalación

1. Preste especial atención a *1 Seguridad y Conformidad*.
2. Instale el inversor según *2.1 Dimensiones y patrones de instalación* y *2.2 Montaje del inversor*.
3. Abra el inversor de acuerdo con *2.4 Apertura y cierre del inversor*.
4. Instale la CA según *2.5 Conexión de red de CA*.
5. Instale el dispositivo FV.
6. Instale la entrada auxiliar siguiendo las pautas de *2.8 Entrada y salida auxiliares* .
7. Cierre el inversor según lo establecido en *2.4 Apertura y cierre del inversor*.
8. Active la CA con el interruptor de la red eléctrica.
9. Seleccione el idioma, la hora, la fecha, la potencia FV instalada, el país y la red:
   - Para realizar la configuración a través de la interfaz web, consulte el apartado *Guía rápida de* Web Server en el *Manual del usuario de* TLX Series.
   - Para realizar la configuración desde la pantalla, consulte *3 Arranque y comprobación de la configuración*.
10. Encienda el dispositivo FV encendiendo el interruptor de carga FV.
11. Compruebe la instalación comparándola con el resultado de detección automática de la pantalla, como se describe en *2.7 Conexión FV*.
12. El inversor está listo para funcionar.

1

1.1.2 Vista general del inversor

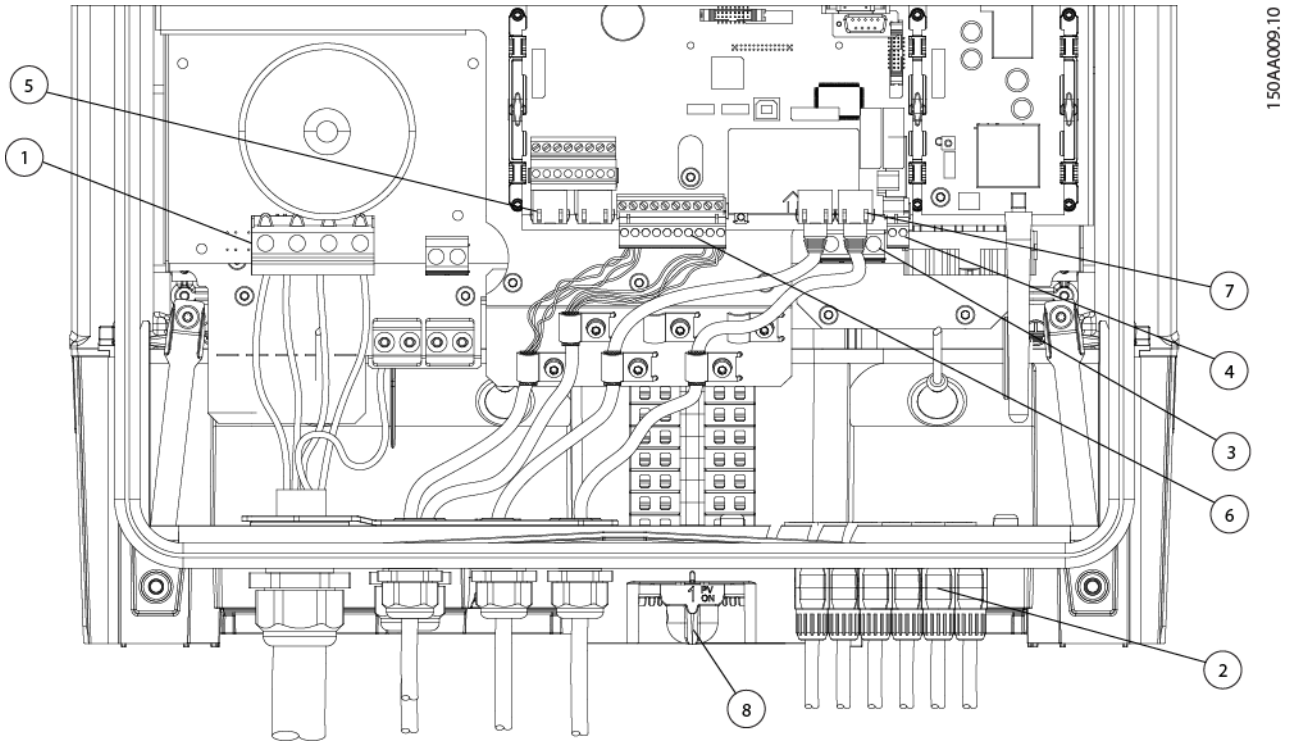


Ilustración 1.3 Vista general del inversor Danfoss TLX

Piezas con tensión

1. Área de conexión de CA.
2. Área de conexión de CC.
3. Bloque de terminales para la conexión en paralelo
4. Salida auxiliar: relé sin potencial
5. Interfaz auxiliar: RS-485
6. Interfaz auxiliar: temperatura, irradiación y contador de energía (S0)
7. Interfaz auxiliar: Ethernet

Otros

8. Interruptor de carga FV

PELV (contacto seguro)

Las variantes de TLX Pro y TLX Pro+ pueden configurarse a través de la interfaz web. Si desea obtener más información, consulte el Manual de usuario del Web Server.

2 Instalación

2.1 Dimensiones y patrones de instalación

PRECAUCIÓN

Sigas estas instrucciones para instalar correctamente el inversor.

¡NOTA!

Cuando seleccione el lugar de instalación, asegúrese de que todas las etiquetas permanecen siempre visibles. Si desea más información, consulte *4 Datos técnicos*.

Ilustración 2.1 Evite el flujo constante de agua.

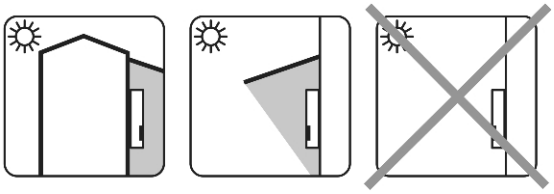


Ilustración 2.2 Evite la luz solar directa.

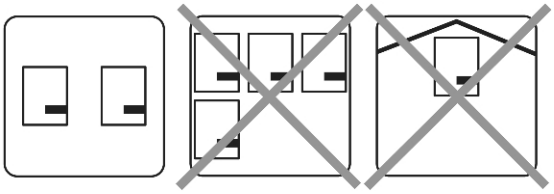


Ilustración 2.3 Asegúrese de que haya suficiente ventilación.

Ilustración 2.4 Asegúrese de que haya suficiente ventilación.

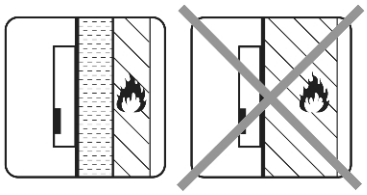


Ilustración 2.5 Móntelo en una superficie ignífuga.

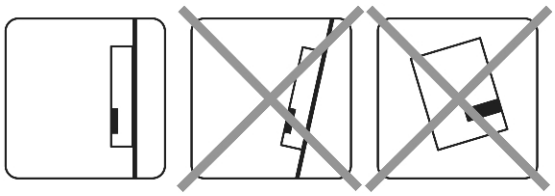


Ilustración 2.6 Móntelo recto en una superficie vertical.

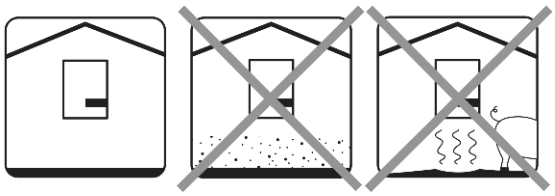


Ilustración 2.7 Evite que se produzcan polvo y gases de amoníaco.

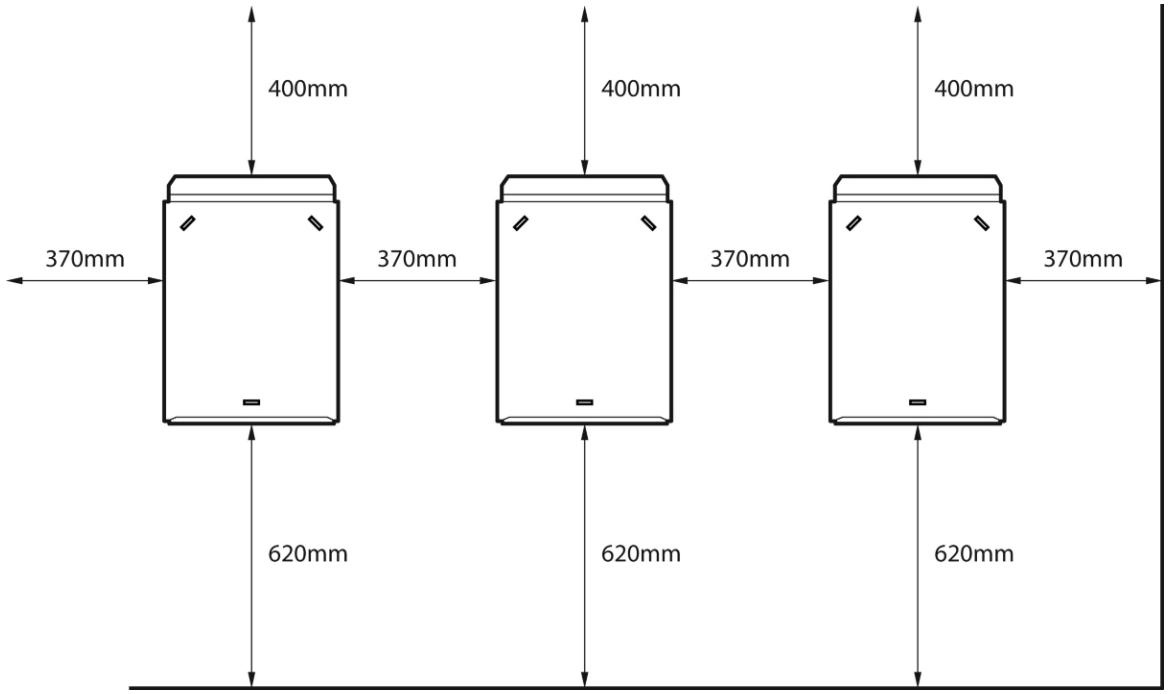


Ilustración 2.8 Distancias seguras

Tenga en cuenta estas distancias cuando instale uno o más inversores. Se recomienda una fila de montaje. Póngase en contacto con su proveedor para obtener información sobre el montaje en más filas.

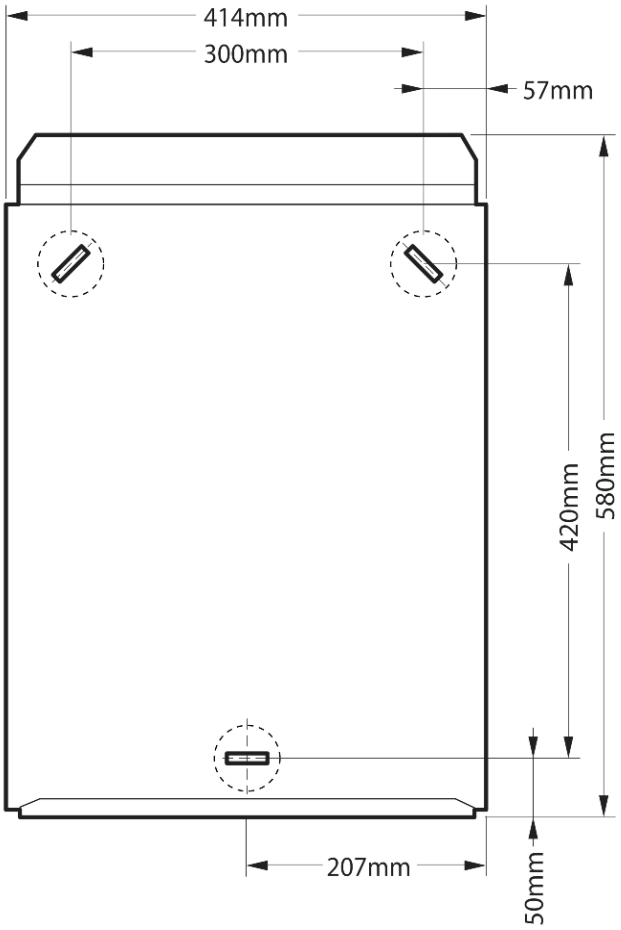


Ilustración 2.9 Placa mural

¡NOTA!

La utilización de la placa mural suministrada con el inversor es obligatoria.

Utilice unos tornillos apropiados que puedan soportar el peso del inversor. El inversor debe estar alineado, y es importante que sea accesible desde la parte frontal para facilitar las tareas de mantenimiento.

2

2.2 Montaje del inversor

⚠PRECAUCIÓN

Para manipular de forma segura el inversor, es necesario que dos personas transporten la unidad, o bien utilizar una carretilla para su transporte. Es obligatorio utilizar botas de seguridad.

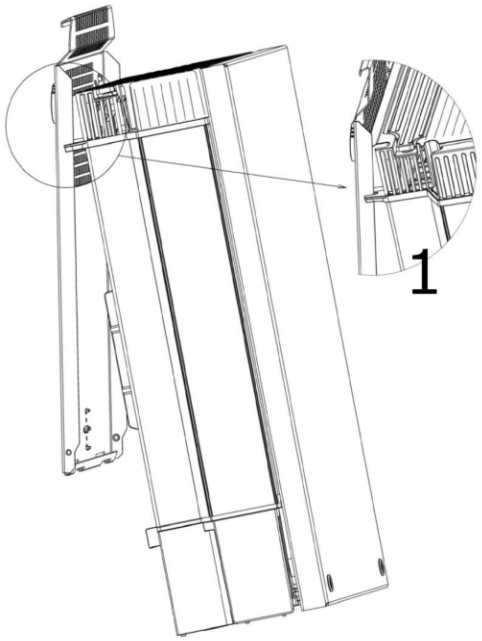


Ilustración 2.10 Colocación del inversor.

Incline el inversor tal y como se muestra en la ilustración y coloque la parte superior del inversor sobre el soporte de montaje. Utilice las dos guías (1) de la placa superior para controlar el inversor horizontalmente.

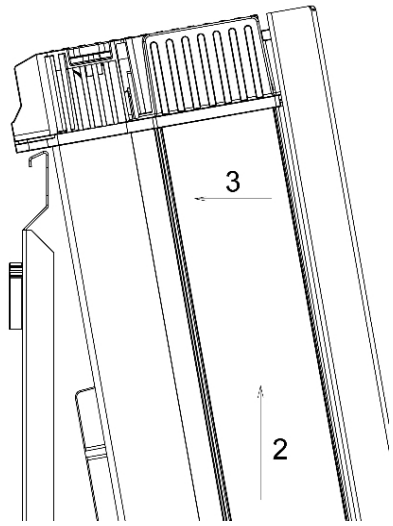


Ilustración 2.11 Fijación del inversor

Eleve el inversor hacia arriba (2) sobre la parte superior de la placa de montaje hasta que vea que el inversor se inclina hacia la pared (3).

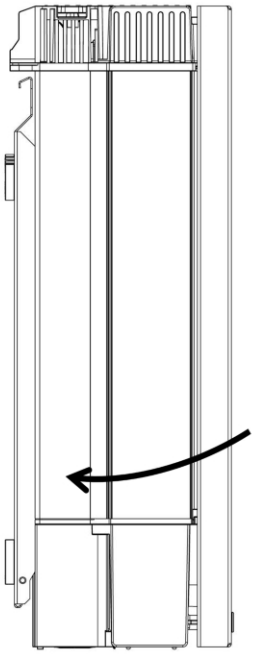


Ilustración 2.12 Coloque el inversor en el soporte de montaje

Coloque la parte inferior del inversor sobre el soporte de montaje.

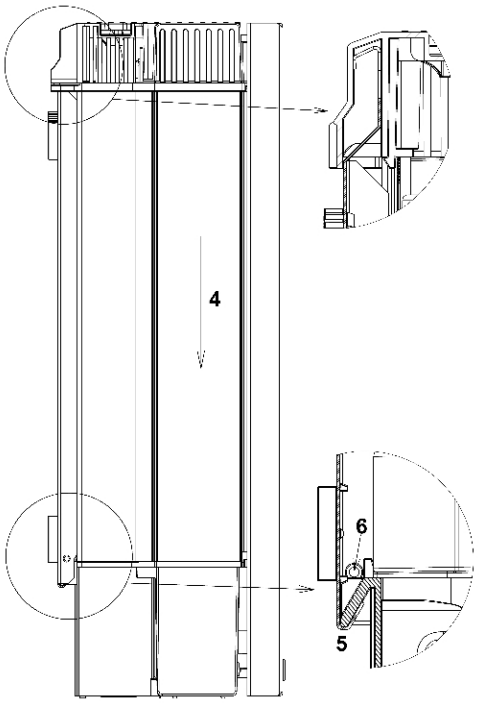


Ilustración 2.13 Fije los tornillos

Baje (4) el inversor y asegurarse de que el gancho de la placa base del inversor está anclado en la parte inferior del soporte de montaje (5). Compruebe que no se puede elevar la parte inferior del inversor por encima del soporte de montaje. (6) Apriete los tornillos de ambos lados de la placa mural para fijar el inversor.

2.3 Desmontaje del inversor

Afloje los tornillos de ambos lados del inversor.

El desmontaje se realiza en orden inverso al proceso de montaje. Agarre firmemente el extremo inferior del inversor y levántelo aproximadamente 20 mm en vertical. Tire un poco del inversor para apartarlo de la pared. Tire hacia arriba con el ángulo necesario para que el inversor salga de la placa mural. Tire del inversor para sacarlo de la placa mural.

2.4 Apertura y cierre del inversor

⚠ADVERTENCIA

Tenga en cuenta el reglamento de seguridad ESD. Debe descargar cualquier carga electroestática tocando la carcasa conectada a tierra antes de manejar cualquier componente electrónico.

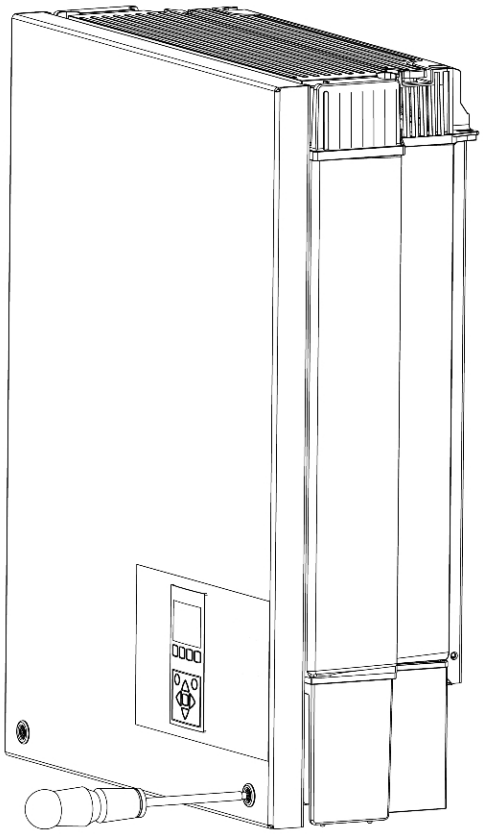


Ilustración 2.14 Afloje los tornillos frontales

Utilice un destornillador TX 30 para aflojar los dos tornillos frontales. Gire el destornillador hasta que los tornillos se suelten. Están asegurados con un resorte y no pueden caerse.

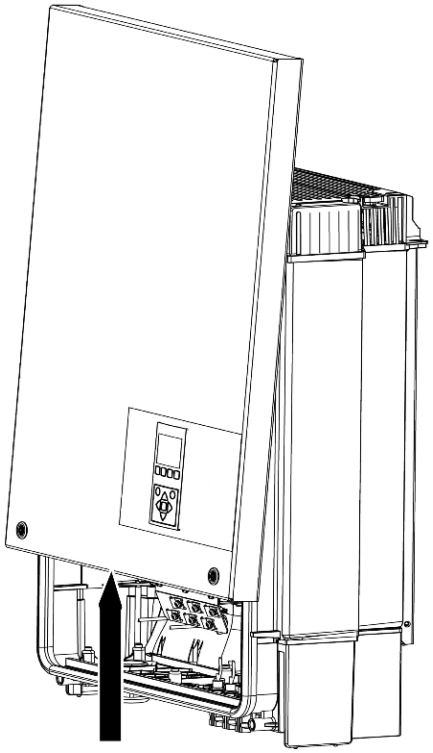


Ilustración 2.15 Apertura del inversor

Tire de la cubierta frontal hacia arriba. Cuando note una pequeña resistencia, dé un golpecito a la cubierta frontal en la parte inferior para que encaje en la posición de sujeción. Se recomienda utilizar la posición de sujeción en lugar de desmontar la cubierta frontal por completo.

2

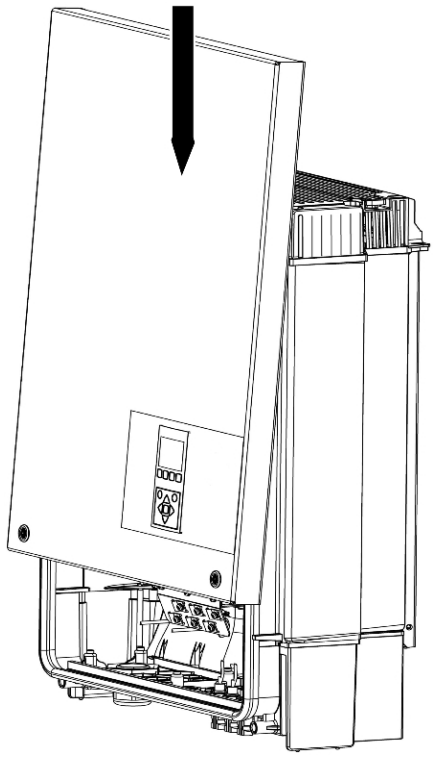


Ilustración 2.16 Cierre del inversor

Para cerrar el inversor, sujete la parte inferior de la cubierta frontal con una mano y dé un golpecito en la parte superior hasta que caiga a su sitio. Coloque la cubierta frontal en su sitio y apriete los dos tornillos frontales.

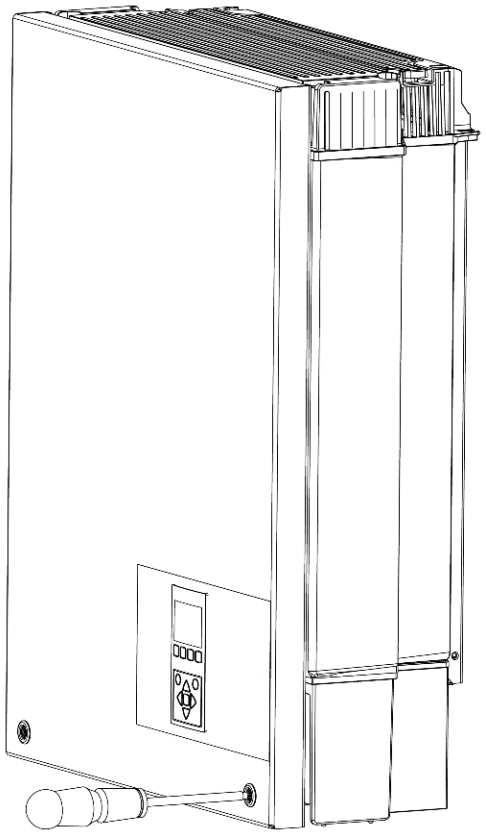


Ilustración 2.17 Apriete los tornillos frontales

⚠PRECAUCIÓN

Los dos tornillos frontales son la conexión PE a la cubierta frontal. Asegurarse de que los dos tornillos queden montados y sujetos con el par especificado.

2.5 Conexión de red de CA

¡NOTA!

Cuando seleccione el lugar de instalación, asegúrese de que todas las etiquetas permanecen siempre visibles. Si desea más información, consulte *4 Datos técnicos*.

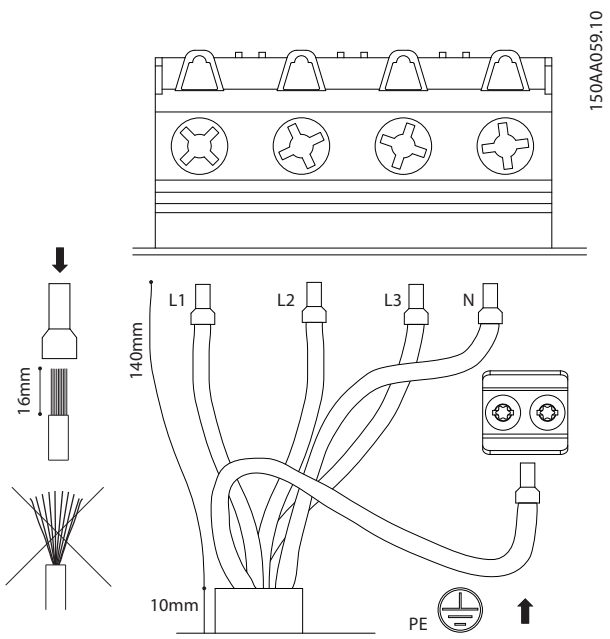


Ilustración 2.18 Funda de cable de CA

La ilustración muestra el aislamiento de los cinco hilos del cable de CA. La longitud del hilo PE debe ser mayor que la de los cables neutros y de la red eléctrica.

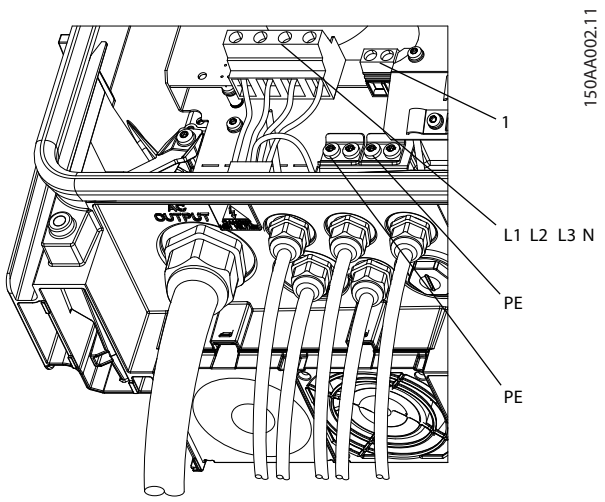


Ilustración 2.19 Área de conexión de CA

1	Puente de cortocircuito
L1, L2, L3, N	3 terminales de red eléctrica (L1, L2, L3) y terminal neutro (N)
PE	Cable de tierra protector

Tabla 2.1 Leyenda de *Ilustración 2.19*

1. Compruebe que el inversor se corresponde con la tensión de red.
2. Suelte el interruptor principal y tome precauciones para evitar que se vuelva a conectar.
3. Abra la cubierta frontal.
4. Inserte el cable a través del prensaestopas de CA hasta el bloques de terminales.
5. Los tres cables de la red eléctrica (L1, L2 y L3) y el cable neutro (N) son obligatorios y deben conectarse al bloque de terminales de 4 polos de acuerdo con las marcas respectivas.
6. El cable de tierra protector (PE) es obligatorio y debe conectarse directamente al terminal PE del armazón. Introduzca el cable y apriete el tornillo para asegurarlo.
7. Todos los cables deben estar correctamente sujetos con el par correcto. Consulte *4.6 Especificaciones del par de torsión para la instalación*.
8. Cierre la cubierta frontal y acuérdese de verificar que ambos tornillos frontales se apliquen con el par correcto (6-8 Nm) para obtener la conexión PE.
9. Cierre el interruptor del circuito principal.

PRECAUCIÓN

Compruebe por seguridad todo el cableado. Si conecta un cable de fase al terminal neutro, puede dañar de forma permanente el inversor. No retire el puente de cortocircuito en (1).

2.6 Configuración de rama FV en paralelo

Utilice siempre el jumper interno en paralelo, con el acoplamiento externo en paralelo, para configurar las ramas FV en paralelo.

2

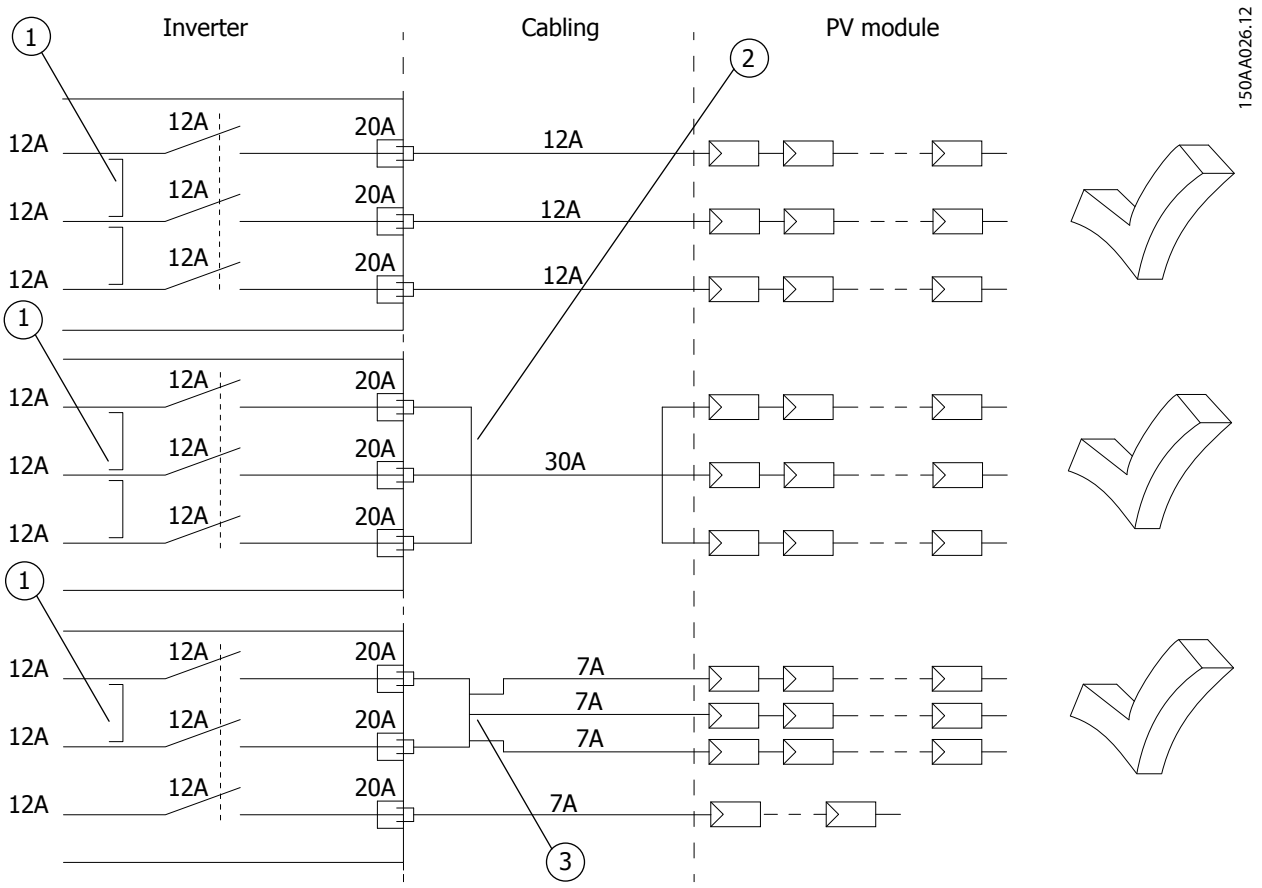


Ilustración 2.20 Conexión en paralelo correcta

1	Jumper en paralelo
2	Conexión en paralelo, 3 entradas
3	Conexión en paralelo, 2 entradas

Tabla 2.2 Leyenda de *Ilustración 2.20*

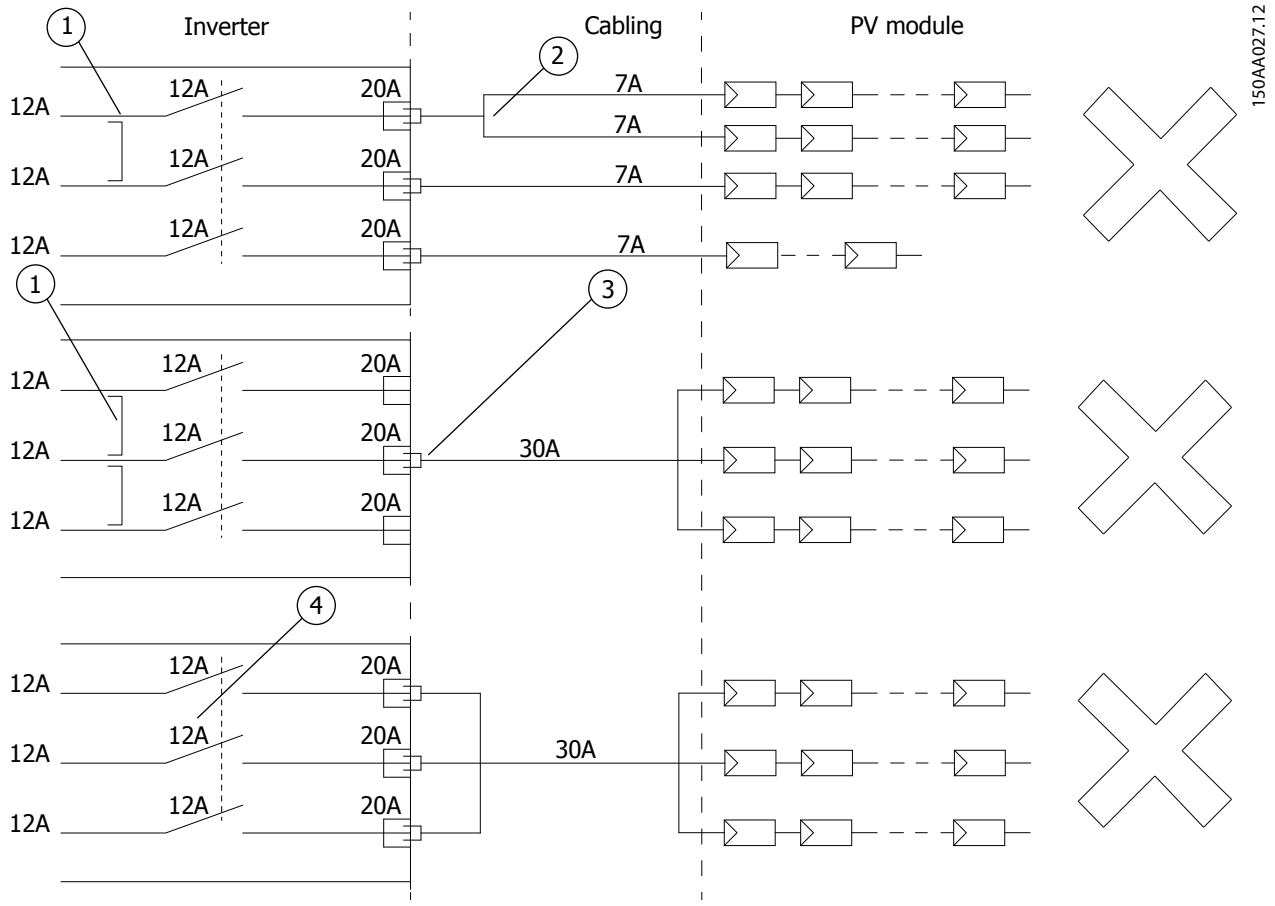


Ilustración 2.21 Conexión en paralelo incorrecta

1	Jumper en paralelo
2	Conexión en paralelo, 1 entrada. Se ha superado la corriente en la primera entrada, lo que ha producido la sobrecarga del cable y del interruptor de carga FV.
3	Falta la conexión en paralelo. Toda la potencia FV se suministra en una entrada, por lo que existe el riesgo de sobrecarga del conector FV, cable e interruptor de carga FV.
4	Falta el jumper en paralelo, por lo que existe el riesgo de sobrecarga del conector FV, cable e interruptor de carga FV, en caso de fallo del inversor.

Tabla 2.3 Leyenda de *Ilustración 2.21*

2.7 Conexión FV

⚠ADVERTENCIA

NO conecte el dispositivo FV a tierra.

2

¡NOTA!

Utilice un voltímetro adecuado que pueda medir hasta 1000 V CC.

Procedimiento de la conexión FV:

1. Compruebe, en primer lugar, la polaridad y la tensión máxima de las matrices FV midiendo la tensión de circuito abierto FV. La tensión de circuito abierto FV no debe exceder los 1000 V CC.
2. Mida la tensión de CC entre el terminal positivo de la matriz FV y tierra (o el cable de PE verde / amarillo). La tensión medida debe aproximarse a cero. Si la tensión es constante y no es cero, existe un fallo de aislamiento en algún punto de la matriz FV. Localice y solucione el fallo antes de continuar.
3. Repita este proceso para todas las matrices. Es posible distribuir la potencia de entrada en las entradas de modo dispar, siempre y cuando:
   - no se exceda la potencia nom. FV del inversor (6,2 / 8,2 / 10,3 / 12,9 / 15,5 kW).
   - la corriente de cortocircuito máxima de los módulos FV no debe superar los 12 A por entrada.
4. En el inversor, gire el interruptor de carga FV a la posición de desconexión. Conecte los cables FV con ayuda de los conectores MC4. Asegúrese de que la polaridad es la correcta. Entonces, el interruptor de carga FV se podrá conectar cuando sea necesario.

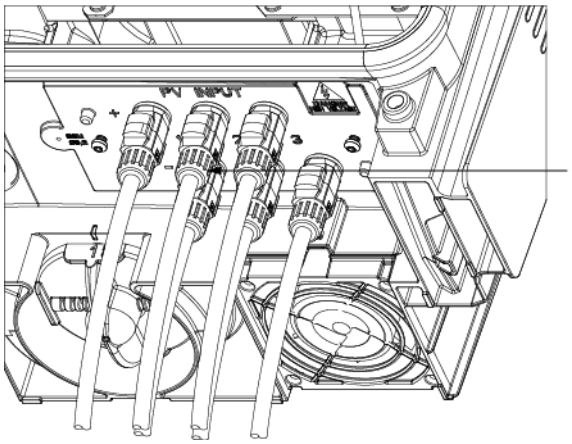


Ilustración 2.22 Área de conexión de CC

⚠PRECAUCIÓN

Cuando no están acoplados, los conectores MC4 no son de tipo IP54, por lo que es posible que entre humedad. En caso de que los conectores FV no estén colocados, se pondrá un tapón de sellado (incluido en la entrega). Todos los inversores MC4 se suministran con tapón de sellado en las entradas 2 y 3. Durante la instalación, se descartan los tapones de sellado de las entradas que van a usarse.

¡NOTA!

El inversor está protegido contra una polaridad inversa, aunque no generará ninguna potencia hasta que se corrija. Para conseguir una producción óptima, asegúrese de que la tensión de circuito abierto (STC) de los módulos FV es inferior a la tensión de entrada máx. del inversor (consulte *4.1 Datos generales*), multiplicada por un factor de 1,13. $U_{OC, STC} \times 1{,}13 \leq U_{MÁX, inv.}$

2.8 Entrada y salida auxiliares

El inversor tiene la entrada / salida auxiliar siguiente:

- 2 RJ-45 para RS-485
- 2 RJ-45 para Ethernet
- 1 bloque de terminales de 8 polos para RS-485
- 1 bloque de terminales de 10 polos para
  - 3 entradas de sensor de temperatura PT1000
  - Entrada del sensor de irradiación
  - Entrada del contador de energía (S0)
- 1 bloque de terminales de 2 polos para salidas de relés

Consulte las especificaciones si desea obtener información general sobre la placa de comunicación y el manual del usuario del inversor, para la configuración de entradas auxiliares desde la pantalla.

2.9 Procedimiento de verificación automática

Puede llevarse a cabo una prueba automática del inversor activando el procedimiento de verificación automática del mismo.

- Mediante la pantalla, vaya a [Configuración → Verificación automática] y pulse «OK».
- Mediante la interfaz web, vaya a [Nivel del inversor: Configuración → Datos de configuración → Verificación automática] y haga clic en [Iniciar → Prueba].

Puede descargarse el manual de verificación automática de www.danfoss.com/solar.

3 Arranque y comprobación de la configuración

3.1.1 Ajuste inicial

El inversor se suministra con un conjunto de ajustes predeterminados para las diversas redes con las que puede funcionar. Estos límites específicos de cada red se almacenan en el inversor y deben seleccionarse durante la instalación. Siempre puede ver en la pantalla los límites aplicados a la red. El inversor se ajusta a los cambios de horario de forma automática.
Tras la instalación, compruebe todos los cables y, a continuación, cierre el inversor.
Active la CA con el interruptor de la red eléctrica.

Siga el asistente de configuración en la pantalla o bien configure el inversor a través de la interfaz web.

Seleccione el idioma cuando se solicite en la pantalla. Esta selección no influye en los parámetros de funcionamiento del inversor, y no se trata de una selección de código de red.

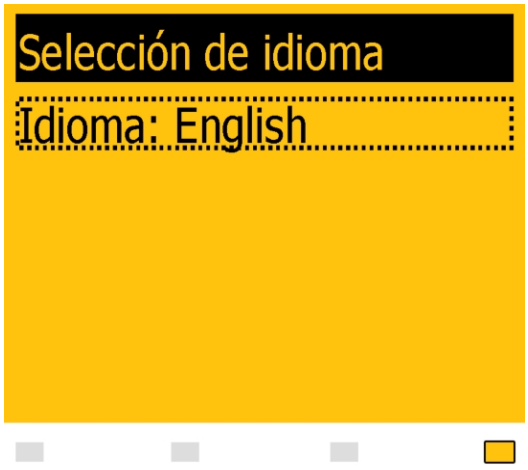


Ilustración 3.1 Selección de idioma

En la puesta en marcha inicial, está preseleccionado el idioma inglés. Para cambiarlo, pulse el botón «OK». Pulse «▼» para desplazarse por los idiomas disponibles. Seleccione el idioma que desee pulsando «OK».

¡NOTA!

Para utilizar el idioma predefinido (inglés), pulse solo el botón «OK» dos veces para seleccionar y aceptar.

Ilustración 3.2 Configurar hora

Puede configurar la hora desde la pantalla. Pulse «OK» para seleccionar el número. Pulse «▲» para desplazarse por los números. Seleccione pulsando «OK».
El reloj tiene un formato de 24 horas.

¡NOTA!

Es muy importante configurar la hora y la fecha de forma exacta, ya que el inversor utiliza esta información para los registros. Si se configuran la hora y la fecha equivocadas de forma accidental, corríjalas inmediatamente en el menú de configuración de fecha y hora [Configuración → Detalles del inversor → Ajustar fecha y hora].

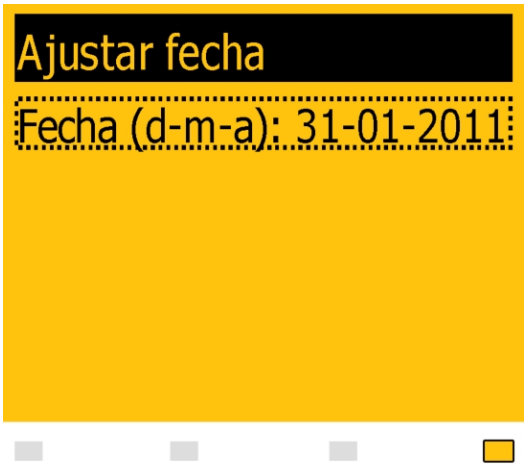


Ilustración 3.3 Ajustar fecha

Ajuste la fecha como se indica en la pantalla. Pulse «OK» para seleccionar. Pulse «▲» para desplazarse por los números. Seleccione pulsando «OK».

3

Ilustración 3.4 Potencia FV instalada

Introduzca la potencia FV instalada para cada una de las entradas FV. Cuando dos o más entradas FV están conectadas en paralelo, debe configurarse cada entrada FV del grupo paralelo con la potencia FV total instalada en el grupo dividida por el número de entradas paralelas. Consulte *Tabla 3.1*.

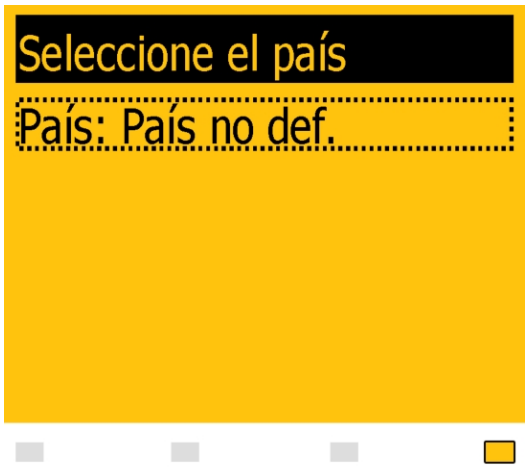


Ilustración 3.5 Seleccione el país

Seleccione el país en el que se ha instalado el inversor. Pulse «▼» para desplazarse por la lista de países disponibles. Para seleccionar un país, pulse «OK».

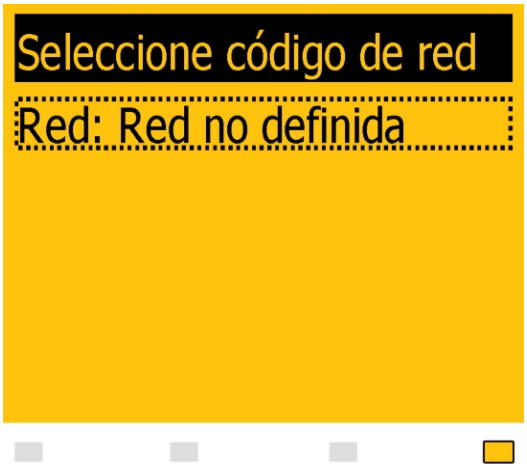


Ilustración 3.6 Seleccione el código de red

En la pantalla, se mostrará la opción «Seleccionar red». El código de red predeterminado es «Indefinido» en el arranque inicial. Para seleccionar el código de red, pulse «OK». Pulse «▼» para desplazarse por la lista de países disponibles. Seleccione el código de red para la instalación pulsando «OK». Es muy importante seleccionar el código de red correcto.

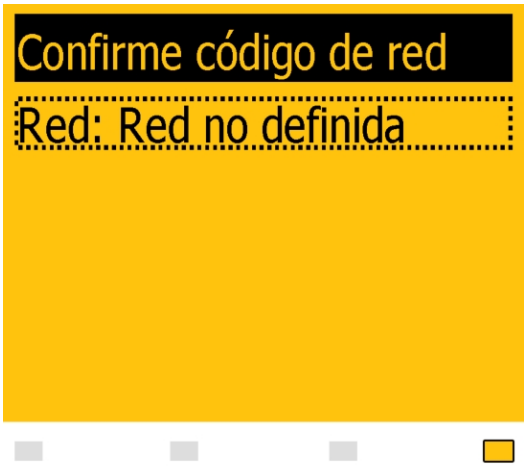


Ilustración 3.7 Confirme el código de red

Confirme la selección indicando el código de red de nuevo y pulsando «OK». La configuración del código de red seleccionado se habrá activado.

⚠PRECAUCIÓN

La selección del código de red correcto es fundamental para cumplir los estándares nacionales y locales.

¡NOTA!

Si las dos selecciones de código de red no coinciden, se cancelarán y tendrán que volver a realizarse las selecciones. Si en la primera selección se equivoca al aceptar el código de red, simplemente acepte «Red: indefinida» en la ventana de confirmación de la selección. Se cancelará la selección de país y podrá realizar una nueva selección.

¡NOTA!

Si se selecciona un código de red erróneo en dos ocasiones, póngase en contacto con el servicio técnico.

Si hay suficiente radiación solar, el inversor se iniciará automáticamente. Tardará unos minutos en ponerse en marcha. Durante este intervalo, el inversor realizará una verificación automática.

Configuración real	*«Potencia FV instalada»* se programará en
FV1, FV2 y FV3 están en modo individual. La potencia nominal FV instalada es: FV 1: 6000 W FV 2: 6000 W FV 3: 3000 W	 FV 1: 6000 W FV 2: 6000 W FV 3: 3000 W
FV1 y FV2 están en modo paralelo y tienen una potencia FV total instalada de 10 kW. FV3 está en modo individual, con una potencia nominal FV de 4 kW.	FV 1: 5000 W FV 2: 5000 W FV 3: 4 000 W
FV1 y FV2 están en modo paralelo y tienen una potencia FV total instalada de 11 kW. FV3 está en «Apagado» y no tiene potencia FV instalada.	FV 1: 5500 W FV 2: 5500 W FV 3: 0 W

Tabla 3.1 Ejemplos de la potencia FV instalada

3.2 Resolución de problemas

Si desea más información sobre la resolución de problemas, consulte el manual de referencia de TLX.

3.3 Modo maestro

Los inversores TLX Pro y TLX Pro+ incluyen una función de modo maestro, que permite designar un inversor como inversor maestro. Desde la interfaz web del inversor maestro se puede acceder a cualquier inversor de la red desde un punto individual mediante un explorador web estándar. El inversor maestro puede actuar como datalogger, recopilando datos de todos los inversores de la red. Estos datos pueden visualizarse gráficamente desde la interfaz web del inversor maestro, o bien pueden cargarse en portales web externos o exportarse directamente a un PC. El inversor maestro también puede replicar los ajustes y los datos del resto de inversores TLX Pro y TLX Pro+ de la red, lo que permite una puesta en marcha y una gestión de datos sencillas en redes mayores.

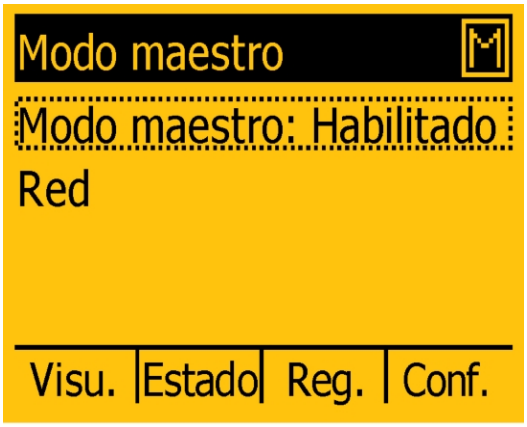


Ilustración 3.8 Modo maestro

Para activar el modo maestro, vaya al menú *Detalles del inversor* [Configuración→Detalles del inversor→Modo maestro] y ajuste el modo maestro a la posición *Activado*. Asegúrese de que no hay más inversores maestros en la red antes de efectuar esta acción.
Cuando se activa el modo maestro, es posible ejecutar una exploración de red [Configuración→Detalles del inversor→Modo maestro →Red]. A continuación, se mostrarán todos los inversores conectados al inversor maestro.

¡NOTA!

Solo es posible un maestro por red.

¡NOTA!

El inversor maestro puede funcionar en una red de hasta 99 inversores esclavos.

PRECAUCIÓN

Todos los inversores conectados a internet a través de Ethernet deben estar protegidos por un firewall.

PRECAUCIÓN

La primera vez que inicie sesión en el servidor web, cambie la contraseña predeterminada. Nivel de la planta: [Configuración → Servidor web → Admin].

4 Datos técnicos

4.1 Datos generales

Nomenclatura1)	Parámetro	TLX Series 6k	TLX Series 8k	TLX Series 10k	TLX Series 12.5k	TLX Series 15k
	CA					
|S|	Potencia nominal aparente	6000 VA	8000 VA	10 000 VA	12 500 VA	15 000 VA
$P_{ca,r}$	Potencia nominal activa*)	6000 W	8000 W	10 000 W	12 500 W	15 000 W
	Potencia activa en cos(phi) = 0,95**)	5700 W	7600 W	9500 W	11 875 W	14 370 W
	Potencia activa en cos(phi) = 0,90**)	5400 W	7200 W	9000 W	11 250 W	13 500 W
	Intervalo de potencia reactiva	0-3,6 kVAr	0-4,8 kVAr	0-6,0 kVAr	0-7,5 kVAr	0-9,0 kVAr
$V_{ca,\ r}$	Tensión de red nominal (intervalo)	3P + N + PE - 230 V / 400 V (± 20 %)				
	Corriente nominal CA	3 × 8,7 A	3 × 11,6 A	3 × 14,5 A	3 × 18,1 A	3 × 21,7 A
Icamáx.	Corriente de CA máx.	3 × 9,0 A	3 × 11,9 A	3 × 14,9 A	3 × 18,7 A	3 × 22,4 A
	Distorsión de la CA (% THD)	< 4%		< 5%		
$cosphi_{ca,r}$	Factor de potencia al 100 % de carga	>0,99				
	Intervalo de factor de potencia controlado	0,8 (inductivo) 0,8 (capacitivo)				
	Pérdida de potencia, *modo «Conectando»*	10 W				
	Pérdida de potencia nocturna (desconect. de la red)	<5 W				
f_r	Frecuencia de red (intervalo)	50 Hz (± 5 Hz)				
	CC					
$P_{mpptmáx}$	Potencia de entrada FV máxima por MPPT	8000 W				
$\Sigma P_{\ mpptmáx}$	Potencia de entrada FV convertida máx. / nom., total	6200 W	8250 W	10 300 W	12 900 W	15 500 W
$V_{cc,r}$	Tensión nominal de CC	700 V				
$V_{mppmín.}$-Vmppmáx.	Tensión MPP, potencia nominal2)	260-800 V	345-800 V	430-800 V	358-800 V	430-800 V
	Eficiencia MPP, estática	99,9 %				
	Eficiencia MPP, dinámica	99,7 %				
$V_{ccmáx.}$	Tensión de CC máx.	1000 V				
$V_{ccarr.}$	Activar la tensión de CC	250 V				
$V_{ccmín.}$	Desactivar la tensión de CC	250 V				
$I_{ccmáx.}$	CC máx.	2 × 12 A			3 × 12 A	

Nomenclatura1)	Parámetro	TLX Series 6k	TLX Series 8k	TLX Series 10k	TLX Series 12.5k	TLX Series 15k
	CC máx. de cortocircuito en CPE	2 × 12 A			3 × 12 A	
	Mín. de la potencia de red	20 W				
	Eficiencia					
	Eficiencia máx.	97,8 %	97,9 %	98,0 %		
	Euroeficiencia, V a $_{cc, r}$	96,5 %	97,0 %	97,0 %	97,3 %	97,4 %
	Otros					
	Dimensiones (al. × an. × pr.)	700 × 525 × 250 mm				
	Montaje	Soporte mural				
	Peso	35 kg				
	Nivel de ruido acústico	56 dB(A)				
	Seguidores MPP	2			3	
	Intervalo de temperatura de funcionamiento	de –25 a 60 °C				
	Intervalo de temperatura nom.	de –25 a 45 °C				
	Temperatura de almacenamiento	de –25 a 60 °C				
	Funcionamiento con sobrecarga	Cambio de punto de funcionamiento				
	Control de potencia activa[3)]	Incluida				
	Control de potencia reactiva	TLX+ y TLX Pro+				

Tabla 4.1 Especificaciones generales

1) Conforme a FprEN 50524, si procede.

2) Con tensiones de entrada idénticas. Con tensiones de entrada diferentes, $V_{mppmín.}$ puede llegar a 250 V en función de la potencia de entrada total.

3) Controlado remotamente a través de monitorización CLX y producto de gestión de red o dispositivo de terceros.

**) A la tensión de red nominal ($V_{ca,r}$), Cos(phi) = 1.*

***) A la tensión de red nominal ($V_{ac,r}$).*

Parámetro	TLX Series	
Seguridad funcional	**Pasivo**	**Desconexión CA activa**
Seguridad (clase de protección)	Clase I	
PELV en la tarjeta de control y de comunicaciones	Clase II	
Detección de funcionamiento en isla: pérdida de la red eléctrica		Monitorización trifásica ROCOF
Magnitud de tensión		Incluida
Frecuencia		Incluida
Resistencia de aislamiento		Incluida
RCMU de tipo B		Incluida
Protección frente a contactos indirectos	Sí (clase I, conexión a tierra)	

Tabla 4.2 Especificaciones de seguridad funcional

4.2 Normas y estándares

Referencia normativa	TLX Series				
	6k	8k	10k	12.5k	15k
Directiva LVD	2006/95/EC				
Directiva sobre compatibilidad electro-magnética (CEM)	2004/108/EC				
Seguridad	IEC 62109-1 / IEC 62109-2				
Interruptor de carga FV integrado	VDE 0100-712				
Inmunidad sobre compatibilidad electro-magnética (CEM)	EN 61000-6-1				
	EN 61000-6-2				
Emisión de compati-bilidad electromagnética (CEM)	EN 61000-6-3				
	EN 61000-6-4				
Interferencias en la red	EN 61000-3-2/-3			EN 61000-3-11/-12	
CE	Sí				
Características de la red	IEC 61727				
	EN 50160				
Contador de energía S0	EN 62053-31, anexo D				
Seguridad funcional	**Para inversores sin transformador**				
Alemania	VDE 0126-1-1/A1[1)]				
	VDE AR-N 4105 (agosto de 2011)[2)]				
Grecia	Requisitos técnicos para la conexión de una generación independiente a la red, Compañía Nacional de Electricidad (PPC).				
Italia	-	IEC 0-21:2012-06, Terna Guida Tecnica Allegato A.70[2)]			
España	RD1699 (2011)				
	RD661 (2007)				
Portugal	VDE 0126-1-1, ISO/IEC Guía 67: 2004 / sistema n.º 5				
Reino Unido	-	G59/2-1, G83/1-1		G59/2-1	
Servicios auxiliares	**TLX Series**				
	TLX+ y TLX Pro+				
	6k	**8k**	**10k**	**12.5k**	**15k**
Austria	TOR – Hauptabschnitt D4, TOR – Hauptabschnitt D2				
Bélgica	Synergrid C10/11 – Revisie 2012-06, Synergrid C10/17- revisie 8 mei 2009				
República Checa	Ley de energía checa (n.º 458/2000), artículo 24, párrafo 10, partes I, II y III, rev. 09, 2009				
Francia	UTE NF C 15-712-1 (UNION TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE, GUIDE PRATIQUE, Installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution). NF C 15-100 (Installations électriques à basse tension). Journal Officiel, Décret n°2008-386 du 23 avril 2008 relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement pour le raccordement d'installations de production aux réseaux publics d'électricité.				
Alemania	-	BDEW- Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz Ausgabe, Juni 2008 und Ergänzungen von 01/2009, 07/2010, 02/2011[2)]			
España	REE BOE n.º 254				

Tabla 4.3 Normas y estándares

1) Al contrario del párrafo 4.7.1 de VDE 0126-1-1, el límite de medición de la resistencia de aislamiento se establece en 200 kΩ, de acuerdo con las autoridades.

2) TLX+ y TLX Pro+ únicamente.

4.3 Requisitos de UTE en Francia

¡NOTA!

En Francia, observe los requisitos de UTE C 15-712-1 y NF C 15-100.

Para la instalación en Francia, coloque la etiqueta de advertencia en la parte delantera del inversor.

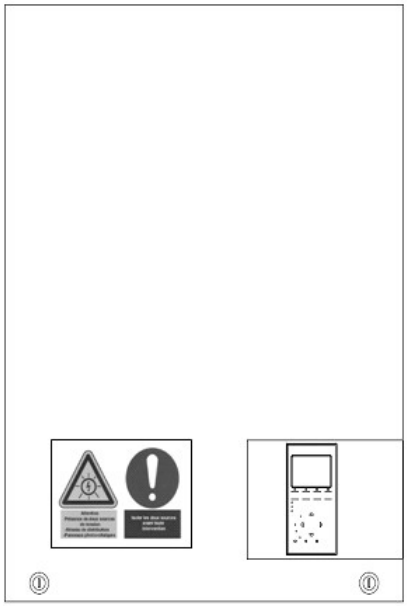


Ilustración 4.1 Posición de la etiqueta de advertencia

4.4 Instalación

Parámetro	Especificaciones
Temperatura	−25 °C-60 °C (>45 °C reducción de potencia)
Descripción de la clase medioambiental IEC	IEC60721-3-3 3K6/3B3/3S3/3M2
Calidad del aire: general	ISA S71.04-1985 Nivel G2 (con 75 % RH)
Calidad del aire: zonas costeras, muy industrializadas y agrícolas	Debe ser calculado y clasificado según ISA S71.04-1985
Vibración	1G
Clase de protección de acceso	54
Altitud máxima de funcionamiento	3000 m sobre el nivel del mar. La protección PELV es efectiva únicamente hasta 2000 m por encima del nivel del mar.
Instalación	Evite el flujo constante de agua. Evite la luz solar directa. Asegúrese de que haya suficiente ventilación. Móntelo en una superficie ignífuga. Móntelo recto en una superficie vertical. Evite que se produzcan polvo y gases de amoníaco.

Tabla 4.4 Condiciones para la instalación

Parámetro	Condición	Especificaciones
Placa mural	Diámetro del orificio	30 × 9 mm
	Alineación	Perpendicular ±5º en todos los ángulos

Tabla 4.5 Especificaciones de la placa mural

4.5 Requisitos de los cables

Cable	Condición	Especificaciones
CA	**Cable de 5 hilos**	**Cobre**
Diámetro exterior		18-25 mm
Longitud máx. de cable recomendada TLX Series 6k, 8k y 10k	2,5 mm^2	21 m
	4 mm^2	34 m
	6 mm^2	52 m
	10 mm^2	87 m
Longitud máx. de cable recomendada TLX Series 12.5k	4 mm^2	28 m
	6 mm^2	41 m
	10 mm^2	69 m
Longitud máx. de cable recomendada TLX Series 15k	6 mm^2	34 m
	10 mm^2	59 m
CC		**Máx. 1000 V, 12 A**
Longitud del cable	4 mm^2-4,8 Ω/km	<200 m*
Longitud del cable	6 mm^2-3,4 Ω/km	>200-300 m*
Conector de acoplamiento	Multicontacto	PV-ADSP4./PV-ADBP4.
* La distancia entre el inversor y la matriz FV y viceversa, más la longitud total de los cables de la matriz FV.		

Tabla 4.6 Requisitos de los cables

¡NOTA!

Evite la pérdida de potencia en los cables de más de un 1 % del valor nominal del inversor.

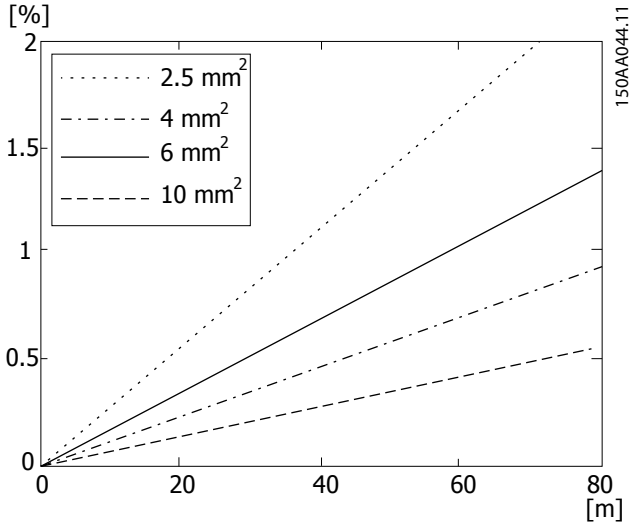


Ilustración 4.2 TLX Series 6k Pérdidas de cable [%] frente a longitud del cable [m]

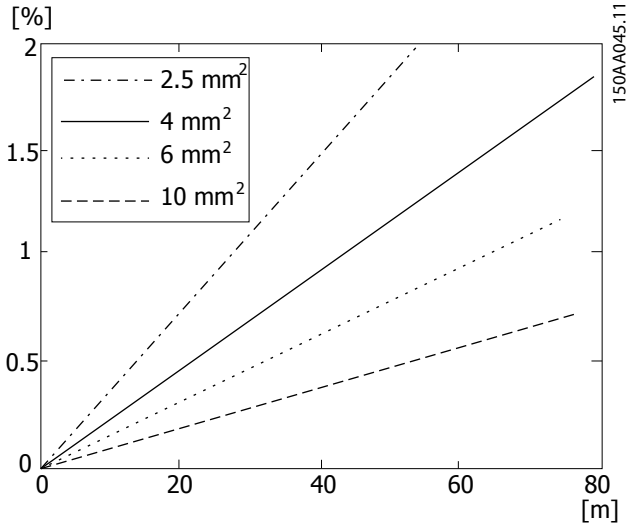


Ilustración 4.3 TLX Series 8k Pérdidas de cable [%] frente a longitud del cable [m]

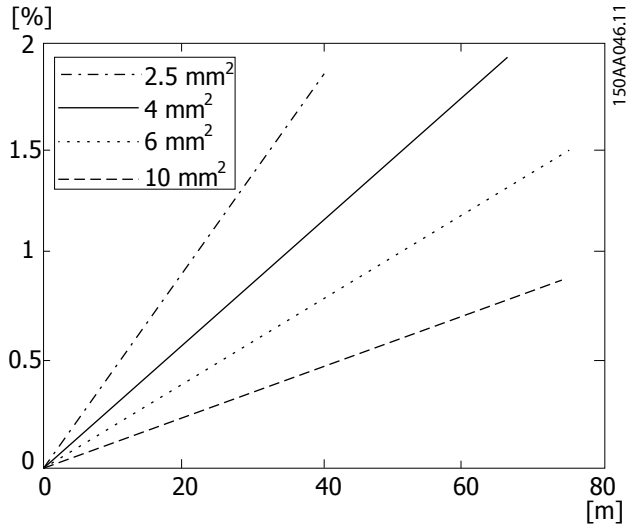


Ilustración 4.4 TLX Series 10k Pérdidas de cable [%] frente a longitud del cable [m]

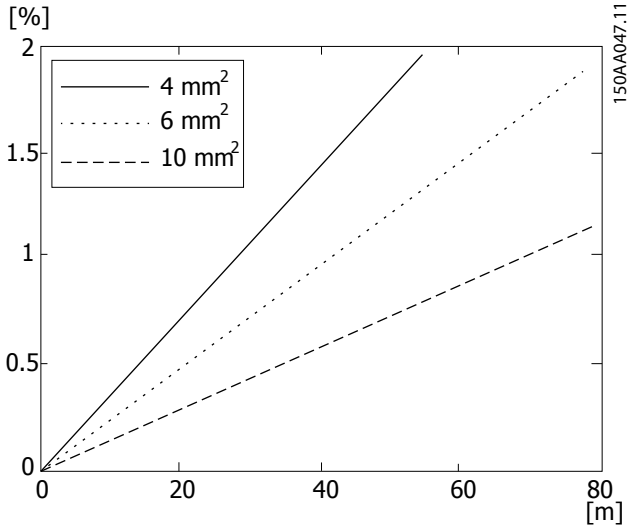


Ilustración 4.5 TLX Series 12.5k Pérdidas de cable [%] frente a longitud del cable [m]

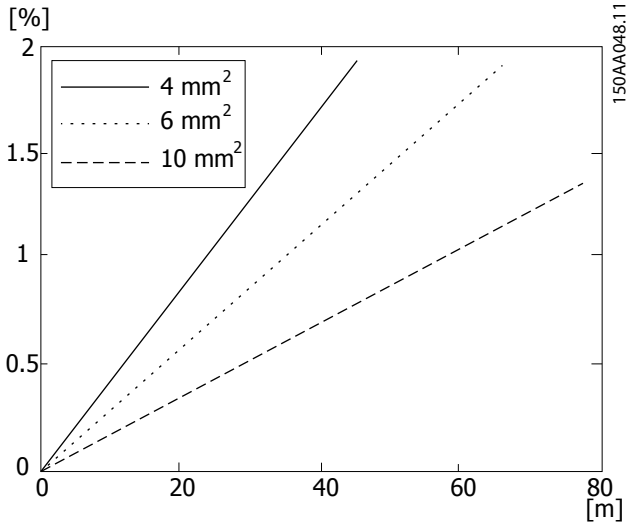


Ilustración 4.6 TLX Series 15k Pérdidas de cable [%] frente a longitud del cable [m]

Tenga en cuenta lo siguiente cuando elija el tipo de cable y el área transversal:

- temperatura ambiente
- el tipo de disposición (interior, subterránea, exterior, etcétera).
- la resistencia a la radiación ultravioleta.

4.6 Especificaciones del par de torsión para la instalación

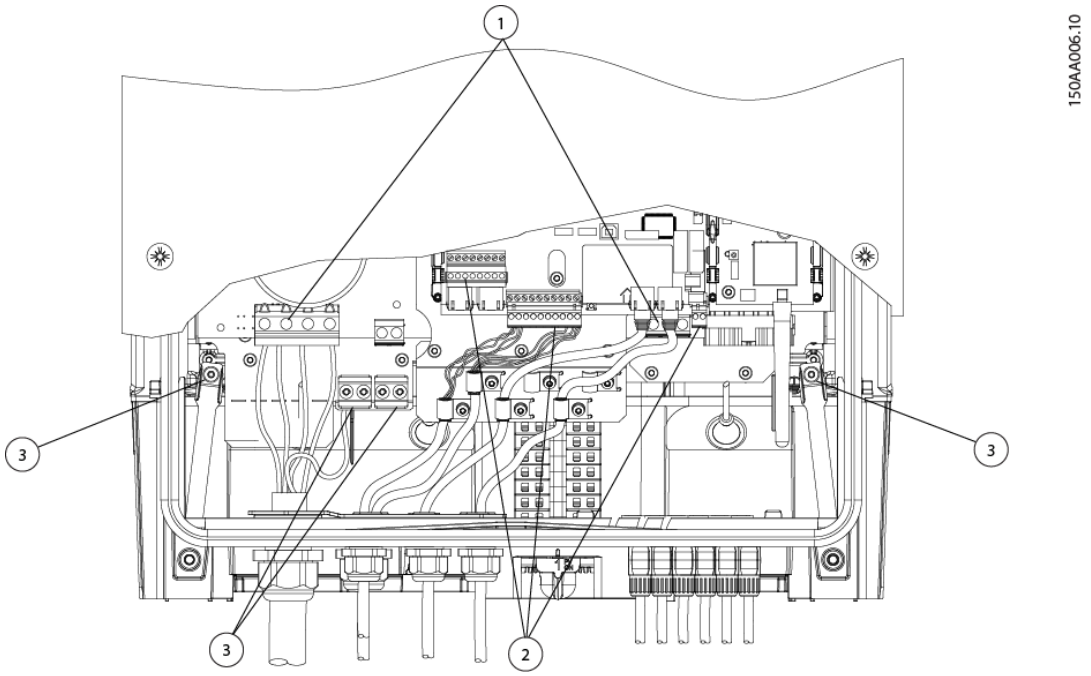


Ilustración 4.7 Vista general del inversor con indicaciones del par, 1-3.

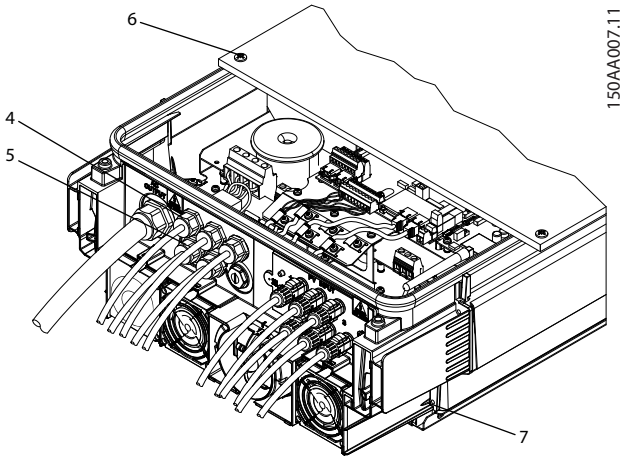


Ilustración 4.8 Vista general del inversor con indicaciones del par, 4-7.

	Parámetro	Herramienta	Par de apriete
1	Bloques de terminales (grandes)	Ranura recta de 1,0 × 5,5 mm	Mín. 1,2 Nm
2	Bloques de terminales (pequeños)	Ranura recta de 1,0 × 5,5 mm	0,5 Nm
3	PE	Ranura recta de 1,0 × 5,5 mm	2,2 Nm
4	M16	SW 19 mm	2-3 Nm
5	M25	SW 30 mm	2-3 Nm
6	Tornillo frontal	TX 30	6-8 Nm
7	Tornillo de bloqueo	TX 30	5 Nm

Tabla 4.7 Leyenda de *Ilustración 4.7* y *Ilustración 4.8*, especificaciones Nm

4.7 Especificaciones del circuito de la red eléctrica

	TLX Series				
	6k	8k	10k	12.5k	15k
Corriente máxima del inversor, $I_{camáx.}$	9,0 A	11,9 A	14,9 A	18,7 A	22,4 A
Tipo de fusible gL / gG recomendado	13 A	16 A	20 A	20 A	25 A
Tipo de fusible automático B recomendado	16 A	20 A	20 A	25 A	32 A

Tabla 4.8 Especificaciones del circuito de la red eléctrica

4.8 Especificaciones de la interfaz auxiliar

Parámetro	Datos de los parámetros	Especificaciones
Comunicación en serie		**RS-485**
Especificación de los cables comunes	Diámetro de la funda de cables (⌀)	2 × 5-7 mm
	Tipo de cable	Par trenzado apantallado (STP) (Cat 5e)[2)]
	Impedancia característica del cable	100 Ω-120 Ω
	Longitud de cable máx.	1000 m
Conectores RJ-45 (2 ud.)	Calibre de cable	24-26 AWG (en función del enchufe metálico de unión RJ-45)
	Terminación de la pantalla del cable	Mediante enchufe metálico RJ-45
Bloque de terminales	Calibre de cable máx.	2,5 mm^2
	Terminación de la pantalla del cable	Mediante una abrazadera de cables con compatibilidad electromagnética (CEM)
Número máx. de nodos del inversor		63[4)]
Aislamiento de interfaz galvánico		Sí, 500 Vrms
Protección frente a contactos directos	Aislamiento doble / reforzado	Sí
Protección frente a cortocircuitos		Sí
Comunicación	Conexión en cadena y estrella	**Ethernet**
Cable común	Longitud máxima del cable entre inversores	100 m (longitud de red total: ilimitada)
Especificaciones	Número máx. de inversores	100[1)]
	Tipo de cable	Par trenzado apantallado (STP) (Cat 5e)[2)]
Entrada del sensor de temperatura		**3 × PT1000** [3)]
Especificación de los cables	Diámetro de la funda de cables (⌀)	4-8 mm
	Tipo de cable	Par individual apantallado: 2 hilos
	Terminación de la pantalla del cable	Mediante una abrazadera de cables con compatibilidad electromagnética (CEM)
	Calibre de cable máx.	2,5 mm^2
	Resistencia máxima por cable	10 Ω
	Longitud máxima del cable	30 m
Especificación del sensor	Resistencia nominal / coeficiente de temperatura	3,85 Ω/°C
	Intervalo de medición	De –20 a +100 °C
	Precisión de la medición	±3%
Protección frente a contactos directos	Aislamiento doble / reforzado	Sí
Protección frente a cortocircuitos		Sí

Parámetro	Datos de los parámetros	Especificaciones
Entrada del sensor de irradiación		**x 1**
Especificación de los cables	Diámetro de la funda de cables (⌀)	4-8 mm
	Tipo de cable	Par individual apantallado: el número de cables depende del tipo de sensor utilizado
	Terminación de la pantalla del cable	Mediante una abrazadera de cables con compatibilidad electromagnética (CEM)
	Calibre de cable máx.	2,5 mm^2
	Resistencia máxima por cable	10 Ω
	Longitud máxima del cable	30 m
Especificación del sensor	Tipo de sensor	Pasivo
	Precisión de la medición	±5 % (tensión de salida del sensor de 150 mV)
	Tensión de salida del sensor	0-150 mV
	Impedancia de salida máxima (sensor)	500 Ω
	Impedancia de entrada (electrónica)	22 kΩ
Protección frente a contactos directos	Aislamiento doble / reforzado	Sí
Protección frente a cortocircuitos		Sí
Entrada del contador de energía	**Entrada S0**	**x 1**
Especificación de los cables	Diámetro de la funda de cables (⌀)	4-8 mm
	Tipo de cable	Par individual apantallado: 2 hilos
	Terminación de la pantalla del cable	Mediante una abrazadera de cables con compatibilidad electromagnética (CEM)
	Calibre de cable máx.	2,5 mm^2
	Longitud máxima del cable	30 m
Especificación de la entrada de sensor	Clase de entrada de sensor	Clase A
	Corriente de salida nominal	12 mA para una carga de 800 Ω
	Corriente de salida de cortocircuito máxima	24,5 mA
	Tensión de salida de circuito abierto	+12 V CC
	Frecuencia máxima de impulso	16,7 Hz
Protección frente a contactos directos	Aislamiento doble / reforzado	Sí
Protección frente a cortocircuitos		Sí

Tabla 4.9 Especificaciones de la interfaz auxiliar

[1] Pueden conectarse un máximo de 100 inversores en 1 red. Si se utiliza un módem GSM para la carga de datos en el portal, el número de inversores en una red se reduce a 50.

[2] Para el uso subterráneo, se recomienda utilizar un cable de tipo enterrado para exteriores tanto para Ethernet como para RS-485.

[3] La tercera entrada se utiliza para compensar el sensor de la irradiación.

[4] El número de inversores que se conecten en la red RS485 depende del dispositivo periférico conectado.

⚠PRECAUCIÓN

Para garantizar el cumplimiento de la categoría de protección IP, es necesario montar correctamente los prensaestopas para todos los cables periféricos.

⚠PRECAUCIÓN

Para garantizar el cumplimiento de la compatibilidad electromagnética (CEM), deben utilizarse cables apantallados para las entradas del sensor y la comunicación RS-485. Para las salidas de la alarma deben utilizarse cables no apantallados.

Los otros cables auxiliares deben pasar por las abrazaderas de cables con compatibilidad electromagnética (CEM) designadas para poder establecer una fijación mecánica y, en caso de una terminación de cable apantallado, al dispositivo de apantallamiento.

Parámetro	Condición	Especificaciones
Contacto libre de potencial	Salida del relé	x 1
CA nominal		250 V CA, 6,4 A, 1600 W
CC nominal		24 V CC, 6,4 A, 153 W
Calibre de cable máx.		2,5 mm^2
Categoría de sobretensión		Clase III
Módem		GSM

Tabla 4.10 Especificaciones de la entrada auxiliar

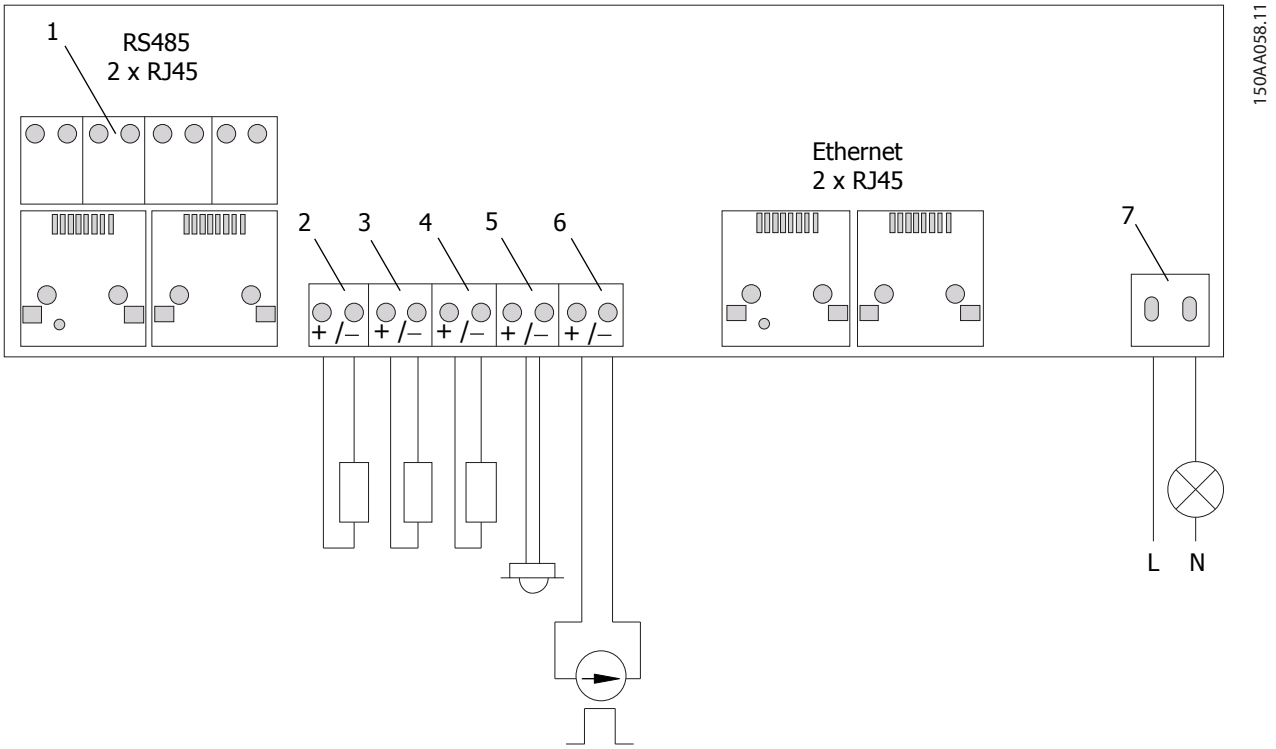


Ilustración 4.9 Placa de comunicación.

1	Bloques de terminales de 8 polos
2	PT1000 / temp. del módulo
3	PT1000 / temp. ambiente
4	PT1000 / temp. del sensor de irradiación
5	Sensor de irradiación
6	S0 / contador de energía
7	Relé 1

Tabla 4.11 Leyenda de *Ilustración 4.9*

4.9 RS-485 y conexiones Ethernet

RS-485

El bus de comunicación RS-485 debe tener una terminación en los dos extremos.

Para realizar la terminación del bus RS-485:

- conecte Bias H a RX/TX B
- conecte Bias L a RX/TX A

La dirección RS-485 del inversor es única y se define en la fábrica.

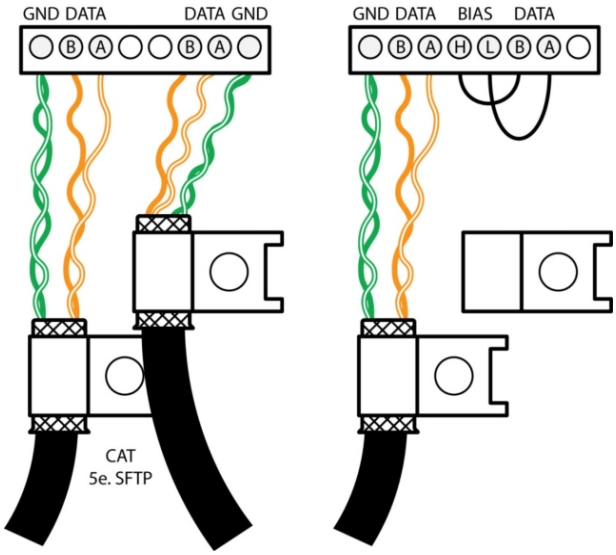


Ilustración 4.10 Dato de comunicación RS-485: cat. 5 T-568A

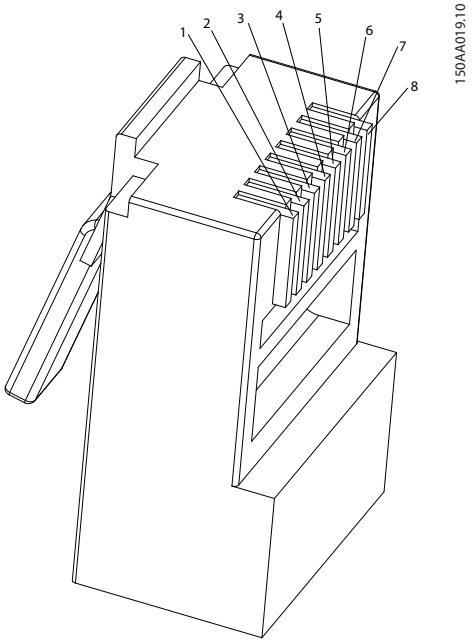


Ilustración 4.11 Datos del diagrama de pines RJ-45 para RS-485

1	**GND**
2	GND
3	**RX/TX A (-)**
4	BIAS L
5	BIAS H
6	**RX/TX B (+)**
7	Desconectado
8	Desconectado

Tabla 4.12 Leyenda de *Ilustración 4.11*

***En negrita** = obligatorio, el cable de Cat5 contiene los 8 hilos*
Para Ethernet: cruzado automático 10Base-TX y 100Base-TX

Ethernet

La conexión Ethernet únicamente está disponible para las variantes de TLX Pro y TLX Pro+.

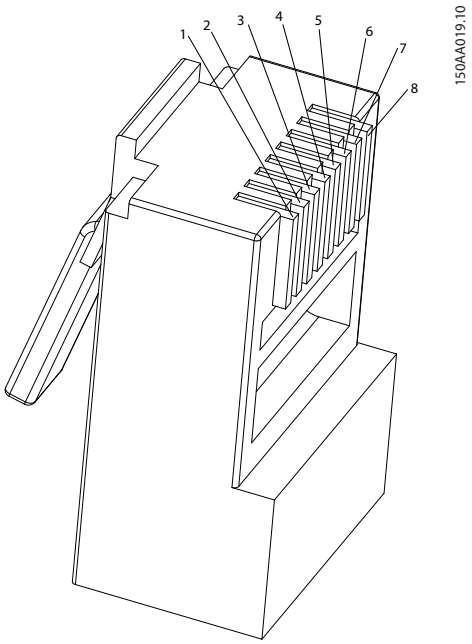


Ilustración 4.12 Datos del diagrama de pines RJ-45 para Ethernet

	Colores estándar		
	Diagrama de pines para Ethernet	**Cat. 5 T-568A**	**Cat. 5 T-568B**
1	RX+	Verde / blanco	Naranja / blanco
2	RX	Verde	Naranja
3	TX+	Naranja / blanco	Verde / blanco
4		Azul	Azul
5		Azul / blanco	Azul / blanco
6	TX–	Naranja	Verde
7		Marrón / blanco	Marrón / blanco
8		Marrón	Marrón

Tabla 4.13 Leyenda de *Ilustración 4.12*

PRECAUCIÓN

Todos los inversores conectados a internet a través de Ethernet deben estar protegidos por un firewall.

PRECAUCIÓN

La primera vez que inicie sesión en el servidor web, cambie la contraseña predeterminada. Nivel de la planta: [Configuración → Servidor web → Admin].

Danfoss Solar Inverters A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
Denmark
Tel: +45 7488 1300
Fax: +45 7488 1301
E-mail: solar-inverters@danfoss.com
www.danfoss.com/solar

Danfoss no acepta ninguna responsabilidad por posibles errors que pudieran aparecer en sus catálogos, folletos o cualquier otro material impreso, reservándose el derecho de alterar sus productos sin previo aviso, incluyéndose los que estén bajo pedido, si estas modificaciones no afectan las características convenidas con el cliente. Todas las marcas comerciales de este material son propiedad de las respectivas companies. Danfoss y el logotipo Danfoss son marcas comerciales de Danfoss A/S. Reservados todos los derechos.

Rev. date 2012-11-25 Lit. No. L00410309-09_05